

Тема работы

Алгоритмы реализации коллективных операций в модели доступа к удаленной памяти для распределенных вычислительных систем

Состав коллектива

1. Пазников Алексей Александрович, к.т.н., с.н.с., доцент СПбГЭТУ «ЛЭТИ», руководитель
2. Абуэльсауд Мохамед Мохтар Абдельфатах, магистрант, СПбГЭТУ «ЛЭТИ», исполнитель

Информация о гранте

РНФ, проект № 22-21-00686 «Алгоритмы и программные средства оптимизации выполнения параллельных программ в модели удаленного доступа к памяти», руководитель – Пазников А.А., 2022-2023

Научное содержание работы

1. Постановка задачи

Целью данного исследования является повышение эффективности коллективных операций в модели Remote Memory Access (RMA) стандарта MPI. Для этого мы планируем заменить традиционную точечную передачу сообщений на прямое выполнение операций на основе комбинации общей и удаленной памяти. Задачи исследования включают:

1. Изучение существующих коллективных операций передачи сообщений в модели RMA стандарта MPI.
2. Разработка и реализация алгоритмов прямого выполнения коллективных операций, в том числе с учетом общей памяти.
3. Разработка алгоритмов коллективных обменов в модели RMA.
4. Оценка эффективности предложенных методов по сравнению с традиционными коллективными операциями.
5. Анализ результатов экспериментов на различных наборах данных и сравнение существующих методов.

Ожидаемым результатом является создание более эффективных коллективных операций в модели RMA стандарта MPI, которые обеспечат сокращение внутренних накладных расходов и минимизацию времени выполнения программ.

2. Ожидаемые результаты

Работа направлена на улучшение эффективности коллективных операций в рамках модели удаленного доступа к памяти (RMA), особенно операции Broadcast. Механизм RMA позволяет процессам выполнять одностороннюю коммуникацию, позволяющую "помещать" и "получать" данные на удаленных процессорах без прямого взаимодействия с другими процессорами.

Основная цель нашего исследования заключалась в разработке эффективных алгоритмов для коллективных операций в модели RMA с ожиданием повышения производительности и снижения энергопотребления по сравнению с последовательными алгоритмами. Для

достижения этой цели мы планируем использовать алгоритм биномиального дерева с использованием общей памяти.

Ожидаемые результаты нашего исследования включают:

- Доказательство повышения эффективности коллективных операций RMA.
- Демонстрацию преимуществ нашего предложенного алгоритма биномиального дерева по сравнению с другими алгоритмами.
- Предоставление рекомендаций для дальнейших исследований и оптимизаций в области коллективных параллельного программирования в стандарте MPI.

Наше исследование вносит вклад в область эффективности коллективных операций RMA и предлагает новые подходы для повышения производительности и сокращения энергопотребления в вычислительных системах.

Эффект от использования кластера в достижении целей работы

Для достижения целей нашей работы планируется использовать ресурсы кластерной вычислительной системы для натурального моделирования созданных нами алгоритмов коллективных обменов. Эксперименты будут проведены на многоядерных вычислительных узлах, используя модель RMA. Применение кластера позволит нам провести анализ эффективности алгоритмов коллективных обменов. Анализ результатов, полученных при использовании кластерной системы, поможет нам оптимизировать и улучшить алгоритмы, а также принести практическую пользу в области параллельных и распределенных вычислений.